

PAT-NO: JP403193513A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03193513 A ✓
TITLE: INDEPENDENT SUSPENSION TYPE SUSPENSION
PUBN-DATE: August 23, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|----------------|---------|
| KOJIMA, YUICHI | |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-----------|---------|
| KK YOROZU | N/A |

APPL-NO: JP01336024
APPL-DATE: December 25, 1989

INT-CL (IPC): B60G003/20

US-CL-CURRENT: 280/124.138 , 280/FOR.126 , 280/FOR.148

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the degree of freedom of suspension design and the running safety in a wishbone type automobile independent suspension device by oscillatably connecting the tips of a pair of upper arms on the upper and lower sides to the upper end of a wheel knuckle connected with a lower arm so that the tip of the upper arms may oscillate in the direction of the vertical movement of a wheel.

CONSTITUTION: A lower arm 4 is connected through a ball joint 13 to the tip of a yoked type arm 20 of a wheel supporting knuckle 2 having a knuckle arm 21 and yoked type arms 19, 20. A control arm 35 is connected through a ball joint 12 to a yoked type arm 19. The tip of an upper arm 6 on an upper side formed on a A type arm is oscillatably connected through a ball joint 38 to the upper end of the control arm 35, and the tip of an upper arm 7 on the lower side of the A type arm is similarly done through a shaft 8 to the middle part of the control arm 35.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-193513

⑤ Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)8月23日

B 60 G 3/20

8817-3D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑬ 発明の名称 独立懸架式サスペンション

⑰ 特 願 平1-336024

⑱ 出 願 平1(1989)12月25日

⑲ 発 明 者 小 島 優 一 神奈川県横浜市港北区榑町3丁目7番60号 萬自動車工業株式会社内

⑳ 出 願 人 株式会社 ヨロズ 神奈川県横浜市港北区榑町3丁目7番60号

㉑ 代 理 人 弁理士 八田 幹雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

独立懸架式サスペンション

2. 特許請求の範囲

1) 車体側(5)に基端を揺動自在に枢着した上下2本のアップアーム(6,7)と、車輪(1)に取り付けられたナックル(2)の下端部に先端を揺動自在に連結すると共に基端を車体側(5)に揺動自在に枢着したロアアーム(4)とを有し、

前記2本のアップアーム(6,7)の先端を、前記車輪(1)の上下移動方向に揺動自在となるようにコントロールアーム(35)にて連結し、

さらに、前記ナックル(2)の上端部を、このコントロールアーム(35)に揺動自在に連結したことを特徴とする独立懸架式サスペンション。

2) 前記2本のアップアーム(6,7)のうち少なくとも何れか一方を、車体(5)の平面視における進行方向に対して所定角度傾斜させて取り付けたことを特徴とする請求項1記載の独立懸架式サ

スペンション。

3) 前記2本のアップアーム(6,7)のうち少なくとも何れか一方を、車体(5)の側面視における進行方向に対して所定角度傾斜させて取り付けたことを特徴とする請求項1記載の独立懸架式サスペンション。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、自動車の前輪あるいは後輪に適用される独立懸架式サスペンションに関し、特にウィッシュボーン型独立懸架式サスペンションに関する。

(発明の技術的背景ならびにその問題点)

自動車の走行中において路面から受ける種々の振動や衝撃を吸収するため、ボデーとアクスルとの間には、緩衝作用を備えた懸架装置(サスペンション)が設けられている。かかるサスペンションは、自動車を路面上に支え駆動輪からの推進力をボデーに伝え、同時に路面からの衝撃を緩和して自動車を破損から守るだけでなく、乗り心地と

走行安定性を改善する重要な機能をもつことから、自動車の高速化と共にその機能は高速化の限界を左右するものとして益々重要視され、装置全般に対する科学的な研究が進められて多くの機構型式および要素が開発されている。

サスペンションは、一般に上下方向には柔らかく、前後左右方向には堅くする必要があり、その構造面から大別すると車軸懸架式サスペンションと独立懸架式サスペンションとに分類することができる。車軸懸架式サスペンションは一般にトラックの前輪及び後輪、乗用車の後輪に用いられているのに対し、独立懸架式サスペンションは乗り心地及び走行安定性を重視する乗用車の前輪および後輪に多用されている。

独立懸架式サスペンションは、左右のホイールを1本のアクスルで連結せずに独立して運動できるようにしたもので、その構造面から大別すると、ウィッシュボーン型、マックファーソン型、トレーリングアーム型、スイングアクスル型に分類することができる。このような独立懸架式サスペン

ションは、車軸懸架式サスペンションに比べ、左右いずれかのホイールが路面突起に乗り上げても人間の膝の関節のような働きをしてそのホイールだけが上下しボデーは傾斜せず、ローリング（横ゆれ）を抑制して安定な走行を行なうことができるという利点を有している。

独立懸架式サスペンションの中で最も広く用いられているのがウィッシュボーン型サスペンションである（例えば、実開昭53-26, 020号公報参照）。このタイプの特徴は、2本のアームによるリンク機構が平行四辺形的な働きをするため車輪は略垂直に上下することとなり、これによってタイヤは路面に対して常に水平に接触し、接地性が良好であるという点にある。また、マックファーソン型に比べ構造が複雑であるため重量およびコストの面、あるいは、2本のアームがエンジンルームに張り出す構成となることからエンジンルームが狭くなるという点で改良すべき種々の課題を有しているが、頑丈でありコーナリング時の安定性に優れている点で近年再び脚光を浴びて

いる。

ウィッシュボーン型独立懸架式サスペンションは、第6図に示すように、鶏の胸の叉骨（ウィッシュボーン）形状に類似した2本のコントロールアーム3、4によりナックル2がボデーあるいはフレーム5に取り付けられており、この「A」字型をしたコントロールアーム3、4の開いた方がボデー側5に取り付けられ、他端はナックル2にて上下が連結されている。ボデー5とコントロールアーム3、4との連結側は、ブッシュ10、11にて連結し、一方ナックルスピンドル2とコントロールアーム3、4とは、上下ともボールジョイント12、13で連結するのが一般的である。これにより、上下2本のコントロールアーム3、4とナックル2はリンク機構を構成することとなる。なお、このように2本のコントロールアームがともにA字型をしたウィッシュボーン型サスペンションの他にも、ロアアームがA字型ではなくテンションロッドにより前後方向に働く力を補うように構成したものも知られている（いわゆる

「I」型アーム）。

かかるウィッシュボーン型サスペンションを備えた車体においてタイヤ磨耗性、操縦安定性、ステアリングハンドルへの振動伝達防止等を満足すべきものとするためには、アッパアームとロアアームの長さ、および取り付け位置（間隔）等を適宜選択する必要があるが、アッパアームとロアアームの長さ、およびこれらの取り付け位置（間隔）は、実質的に搭載すべき自動車の配置スペースによって大きく制約される。例えば、旋回時の走行安定性を向上させるためには旋回時においても対地キャンバが0°となるようなコントロールアームの配置とすることが考えられ、アッパアームを適当な長さにして車輪の上下動によるアッパアームの揺動角を旋回時の車体の揺動角に対応したものに構成することが好ましいが、アッパアームを長くすると該アッパアームを軸支する支点がエンジンルーム内まで張り出すこととなる。したがって、自動車の外形設計、エンジン設計等に多大な影響を及ぼすことから、従来においてはサスペン

ションの性能をある程度犠牲にしているのが実情であった。

しかも、従来のサスペンションにあっては、車両前方から見たアップアームとロアアームの配置は、ロールセンタ高さの変化特性、スカッフの変化特性およびキャンバ変化特性により一義的に決定され、これら各特性値の選択範囲は他の2つの特性値によって極端に制限されてしまうことから、設計自由度に欠けるという欠点があった。例えば、キャンバの変化特性を対地キャンバ角が 0° となるようなアップアームとロアアームとの配置を検討すると、スカッフの変化量が過大となって車体の横揺れが大きくなったり、あるいはロールセンタの変位が大きくなって、旋回時の走行安定性が低下することになる。

さらに、車輪のキャンバ角は、旋回時において対地キャンバが 0° となるように車体の揺動角にともなってネガティブキャンバ方向に変化することが好ましいことは上述した通りであるが、直進走行時において車輪が地面の突起等に乗り上げて

所定以上にバンプストロークした場合にあっては車輪にキャンバスラストが発生することから、その時点からネガティブキャンバ傾向を抑制する方が直進走行安定性を向上させる上で好ましいと言える。しかしながら従来のサスペンションは、車輪の上下動が大きくなればなるほど大きなネガティブキャンバ傾向を示し、したがって旋回走行安定性と直進走行安定性とを同時に満足することができなかった。

確かに、特開昭64-18,710号公報に記載されたサスペンションは、従来のウィッシュボーン型サスペンションに比べ、上述した設計上の自由度を改善することができたものであるが、アップアームで充分なコンプライアンスを確保しようとすると、必ず連結リンク(6)（当該公報にて用いられている部材名および符号にて説明する。以下同じ）が変位してしまうためジオメトリが変化して好ましくない。また、アップボールジョイントを固定するリンク(5)を連結リンク(6)で案内する構造であることから、ダンパユニットの配

置次第では、ボールジョイントに過大な力が作用し、結局ボールジョイントの大型化を誘発する虞れがある。さらに、このサスペンションを駆動輪に適用する場合、ドライブシャフトがナックルに接続されることから、各リンクとドライブシャフトとの位置関係に制約が生じ、したがって本サスペンションを駆動輪へ適用することは甚だ困難である。

このようにサスペンション設計における自由度に幾らかの前進は認められるものの、未だなお満足し得るものではなかった。

そこで本発明者らは、アップアームは通常一つであるとの固定概念を打破し、これを複数のアームから構成すると共にこれらの連結方法に趣向を凝らせば、設計自由度が大幅に改善できることを見出し、本発明を完成するに至った。

(発明の目的)

本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、同じロールセンタ高さ、同じスカッフ変化であっ

ても、異なるキャンバ変化特性を与えることができ、サスペンション設計における自由度が格段に向上すると共に、駆動輪にも適用でき、しかも走行安定性を満足すべきものに設定することができるサスペンションを提供することにある。

(発明の概要)

上記目的を達成するための第1の発明は、車体側に基端を揺動自在に枢着した上下2本のアップアームと、車輪に取り付けられたナックルの下端部に先端を揺動自在に連結すると共に基端を車体側に揺動自在に枢着したロアアームとを有し、

前記2本のアップアームの先端を、前記車輪の上下移動方向に揺動自在となるようにコントロールアームにて連結し、

さらに、前記ナックルの上端部を、このコントロールアームに揺動自在に連結したことを特徴とする独立懸架式サスペンションである。

また、上記目的を達成するための第2の発明は、前記2本のアップアームのうち少なくとも何れか一方を、車体の平面視における進行方向に対して

所定角度傾斜させて取り付けたことを特徴とする独立懸架式サスペンションである。

さらに、上記目的を達成するための第3の発明は、前記2本のアップアームのうち少なくとも何れか一方を、車体の側面視における進行方向に対して所定角度傾斜させて取り付けたことを特徴とする独立懸架式サスペンションである。

このように構成した本発明にあっては、直進走行時においては、アップアームは、上部アップアーム、下部アップアームおよびコントロールアームにより、車体の横方向の外力に対して強固に支持されており、車体旋回時の走行安定性を確保することができる。

この状態から、車体が旋回した場合、あるいは路上の突起物に車輪が乗り上げた場合などにおいては、車体に対する車輪の相対位置が上方に移動し、これにともなってロアアームが上方に回動する。また、ナックルの移動にともなってコントロールアームが上方に移動するが、このときコントロールアームは、上部アップアームおよび下部ア

ップアームにより支持されていることから、両アップアームとコントロールアームは平行四辺形的な移動を行なう。

したがって、両アップアームの長さを適宜変更すればナックルの上部の移動量に変化することとなり、設計自由度が大幅に改善でき所望のキャンバ変化を得ることができる。

また同時に、ナックルの上部は2本のアップアームにより支持されており、十分強固なサスペンションを構成することとなる。

さらに、2本のアップアームのうち少なくとも何れか一方を、車体の平面視あるいは側面視における進行方向に対して所定角度傾斜させて取り付けた第2および第3の発明にあっては、この傾斜角を適宜変更することにより、キャンバ変化特性あるいはキャスタ変化特性を種々に変化させることができ、設計自由度が大幅に改善できると共に、直進走行性と旋回走行性とを同時に満足し得るサスペンションを提供することができる。

このように、本発明のサスペンションにあって

は、サスペンション設計における自由度が格段に向上すると共に、駆動輪にも適用でき、しかも走行安定性を満足すべきものに設定することができる。

(発明の具体的説明)

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は、第1の発明の第1実施例を示す斜視図、第2図は、同実施例の動作を説明する概念図、第3図は同発明の第2実施例を示す要部斜視図であり、第6、7図に示す従来のサスペンションと同一の部材には同一の符号を付してある。

第1、2実施例

車輪1が回転自在に取り付けられたナックル2は、車輪1を軸受(不図示)を介して支承するスピンドル18と、このスピンドルの基端から上下に分岐して延出する二股腕19、20と、図示しない操舵機構が連結されて車輪1の操舵角を適宜変更するナックルアーム21とからなる。第1図に示すように、二股腕20の先端には、ボールジ

ョイント13を介してロアアーム4が連結されており、一方、二股腕19の先端には、ボールジョイント12を介してコントロールアーム35が連結されている。なお、両ボールジョイント12、13の中心を結ぶ直線の傾きによってキャスタが決定される。

ロアアーム4は、いわゆるA型アームであって、このロアアーム4の基端側が、車体5に2つのブッシュ11、11を介して取り付けられ、これによりロアアーム4は、ブッシュ11の剪断力に抗して軸14の周りに回動する。

一方、本実施例に係るアップアームは、上部アップアーム6と下部アップアーム7とからなり、両者共にA型アームにより構成されている。この下部アップアーム7は、その基端側で車体5に取り付けられているが、前述したロアアーム4と同様に、ブッシュ10により車体5に連結され(第2図参照)、軸15の周りに回動する。上部アップアーム6の方も、その基端側で車体5に取り付けられており、ブッシュ36により車体5に連結

され(第2図参照)、軸37の周りに回動する。

また、上部アップアーム6の先端には、コントロールアーム35の上端がボールジョイント38を介して揺動自在に取り付けられている。

本実施例のサスペンションにあつては、さらにコントロールアーム35の中間部と下部アップアーム7の先端部が軸8の周りに回動可能になるようにブッシュ39にて連結されており、これにより、車輪1が上下動した場合にあつても、また操舵機構により車輪1が操舵された場合にあつても、ナックル2はコントロールアーム3、4に対して揺動自在となっている。

ここで、軸15および軸37を略平行に配置し、かつ軸8も略平行に配置すれば、第3図に示すように、上部アップアーム6の先端とコントロールアーム35の上端とを連結するボールジョイント38に代えて、軸40を軸15、17、8に対して略平行に配置したブッシュ41で構成することもできる。

また、下部アップアーム7と車体5との間には

懸架スプリング22が設けられて、下部アップアーム7を下方へ付勢している。

なお、ロアアームを1型アームにて構成することもできるが、この場合には、ロアアーム4にテンションロッド42の一端を固定し、このテンションロッド42の基端をテンションロッドブラケット等を介して車体側にブッシュによって取り付けられるように構成することが好ましい。これにより、1型アームは車体進行方向の外力に対して強固になる。

さらに、2本のアップアーム6、7およびロアアーム4の基端を支持するのは車体に限定されることなく、フレームを介して車体に取り付けることも可能である。

以上のように、2本のアップアーム6、7、ロアアーム4、ナックル2、およびコントロールアーム35はリンク機構を構成することとなる。

次に、本実施例のサスペンションの動作を説明する。

第2図は、自動車に取り付けられた本実施例の

サスペンションを車両前方から見た半正面図である。

第2図に示すように、直進走行時においては、アップアームは、上部アップアーム6、下部アップアーム7およびコントロールアーム35により、車体の横方向の外力に対して強固に支持されており、車体旋回時の走行安定性を確保することができる。

この状態から、車体が旋回した場合、あるいは路上の突起物に車輪1が乗り上げた場合などにおいては、車体5に対する車輪1の相対位置が上方に移動し、これにともなうロアアーム4がブッシュ11を中心上方に回動する。また、ナックル2の移動にともなうコントロールアーム35が上方に移動するが、このときコントロールアーム35は、上部アップアーム6および下部アップアーム7により支持されていることから、両アップアーム6、7とコントロールアーム35は平行四辺形的な移動を行なう。したがって、両アップアーム6、7の長さを適宜変更すればナックル2

の上部の移動量が変化することとなり、所望のキャンバ変化を得ることができる。

また、ナックル2の上部は2本のアップアーム6、7により支持されており、しかも本実施例のサスペンションにあつては必然的にハイマウント化されていることから、十分強固なサスペンションを構成することとなる。

このように、本実施例のサスペンションにあつては、サスペンションのジオメトリを決定するにあたり、サスペンション設計における自由度が格段に向上する。しかも、ロアアーム4と下部アップアーム7との間にはサスペンションの構成部品は存在しないから、ドライブシャフトの配置に際しても何ら問題はなく、駆動輪にも適用できるサスペンションを提供することができる。

第3実施例

本発明は、上述した第1、2実施例に限定されることなく変形することが可能である。第4図は本発明の第3実施例を示す斜視図であり、第1図に示す第1実施例と共通する部分には同一符号を

付し、その説明は一部省略する。

本実施例にあっては、コントロールアーム35と、上部アップアーム6、下部アップアーム7との連結手段を変形させている。すなわち、上部アップアーム6の先端とコントロールアーム35の上端とを軸15、37に対して略平行となる軸44の周りに回動可能なブッシュ45にて連結すると共に、下部アップアーム7とコントロールアーム35の中央部とをボールジョイント46にて連結している。

このように構成した本実施例のサスペンションにあっては、上述した第1実施例のサスペンションと同様の作用効果を奏する。

第4実施例

第5図は、本発明のさらに他の実施例を示す斜視図である。

本実施例のサスペンションにあっては、上部アップアーム6の先端とコントロールアーム35の上端とを、軸37に対して略平行となる軸47を有するブッシュ48により連結し、さらに、コン

trolアーム35の中央部とナックル2の二股腕19の先端とをボールジョイント12にて連結している。

また、コントロールアーム35の下端にはボールジョイント49を介して下部アップアーム7を連結し、この下部アップアーム7の基端はブッシュ10により車体側5に取り付けている。このブッシュ10は軸15の周りに回動するが、本実施例における軸15は、軸37に対して車体5の平面視における車体の進行方向に所定角度 α だけ傾斜して設定している。これは、ロアアーム4の回動面に対して上部アップアーム6と下部アップアーム7の回動距離を変化させるためであり、この傾斜角度 α を適宜変更することにより、所望のキャンバ変化特性およびキャスト変化特性を有するサスペンションを得ることができる。

このように構成した本実施例のサスペンションによれば、上述した第1実施例の作用効果に加え、下部アップアーム7は、車体の平面視における進行方向に対して所定角度 α 傾斜して取り付けられ

ていることから、この傾斜角 α を適宜変更することによりキャンバ変化特性を種々に変化させることができ、直進走行性と旋回走行性とを同時に満足し得るサスペンションを提供することができる。

なお、この傾斜角 α は車体の平面視において設ける場合に限定されることなく、車体の側面視において設けても良い。

本発明は、上述した実施例に限定されることなく、本発明の要旨を越えない限りにおいて種々に改変することができる。

例えば、上述した実施例においては、下部アップアーム7を車体の進行方向に対して傾斜させるように設置したが、上部アップアーム6のみを傾斜させても良く、また、両アップアーム6、7を傾斜させても良い。さらに、上部アップアーム6および下部アップアーム7のみならず、ロアアーム4を傾斜させることもできる。

さらに、アップアーム6、7、ロアアーム4を構成するアームはI型、A型の何れの構造であっ

ても良い。

(発明の効果)

以上述べたように本発明によれば、サスペンション設計における自由度が格段に向上すると共に、駆動輪にも適用でき、しかも走行安定性を満足すべきものに設定することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、第1の発明の一実施例を示す斜視図、第2図は、同実施例の動作を説明する概念図、第3～5図は本発明の他の実施例を示す斜視図、第6、7図は、従来のサスペンションを示す概念図である。

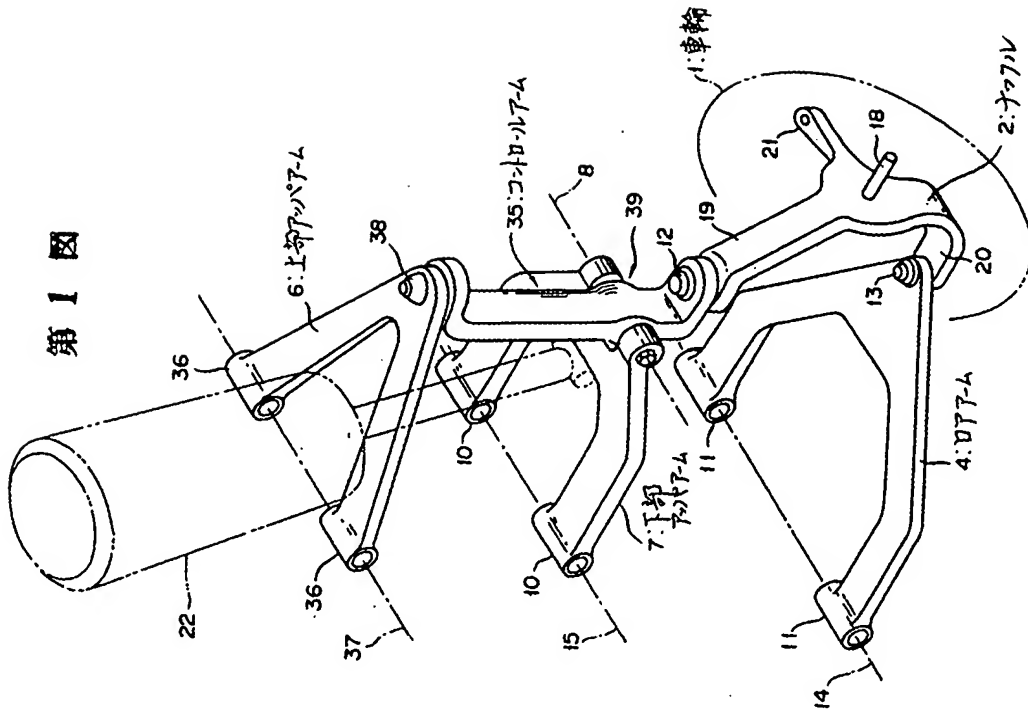
1…車輪、 2…ナックル、
3…アップアーム、 4…ロアアーム、
5…車体(フレーム)、 6…上部アップアーム、
7…下部アップアーム、
35…コントロールアーム。

特許出願人 萬自動車工業株式会社

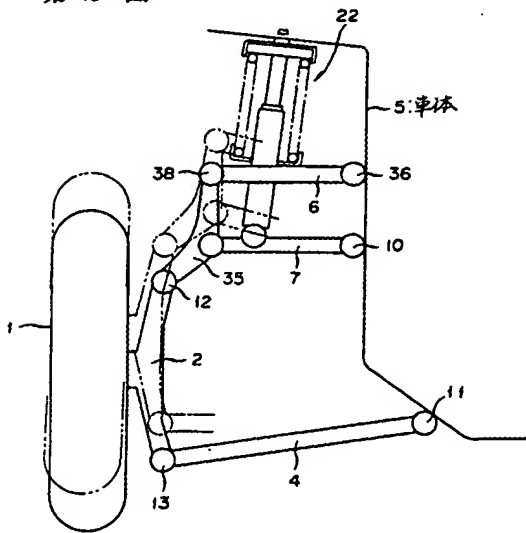
代理人 弁理士 八 田 幹 雄

(他1名)

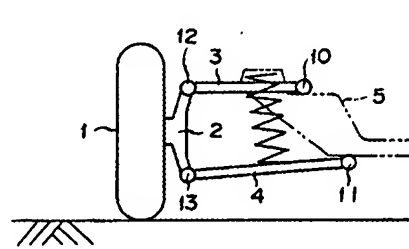
第 1 図



第 2 図



第 6 図



第 7 図

